

Rec'd PCT/PTO 16 JAN 2007

10/552606  
PCT/JP 2004/006027

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

12.5.2004

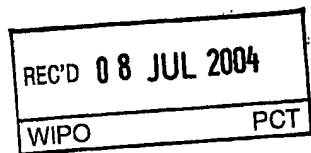
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 6月13日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-168596  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-168596]

出願人 三洋化成工業株式会社  
Applicant(s):

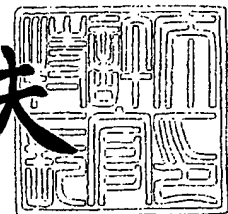


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3052615

【書類名】 特許願

【整理番号】 P5989

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C09K 3/14

【発明者】

【住所又は居所】 京都市東山区一橋野本町 11 番地の 1 三洋化成工業株式会社内

【氏名】 中島 史博

【特許出願人】

【識別番号】 000002288

【氏名又は名称】 三洋化成工業株式会社

【代表者】 笥 哲男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033031

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CMPプロセス用研磨方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 研磨材及び水系溶媒からなるCMPプロセス用研磨液を用いて、少なくとも酸化珪素膜が形成された半導体基板を、2段階以上で研磨する研磨方法において、1段階目の研磨速度（ $s_1$ ）と2段階目以降の研磨速度（ $s_2$ ）の比  $[(s_1)/(s_2)]$  を1.1～10.0にすることを特徴とするCMPプロセス用研磨方法。

【請求項2】 下記（1）～（4）の条件の内一つ又は二つ以上の条件下で研磨することを特徴とする請求項1記載のCMPプロセス用研磨方法。

（1）1段階目の研磨材濃度（ $c_1$ ）と2段階目以降の研磨材濃度（ $c_2$ ）の比  $[(c_1)/(c_2)]$  を1.1～10.0にする。

（2）1段階目の研磨に用いる研磨材の平均粒径（ $r_1$ ）と2段階目以降の研磨に用いる研磨材の平均粒径（ $r_2$ ）の比  $[(r_1)/(r_2)]$  を1.1～10.0にする。

（3）1段階目の研磨時の半導体基板にかかる圧力（ $p_1$ ）と2段階目以降の研磨時の半導体基板にかかる圧力（ $p_2$ ）の比  $[(p_1)/(p_2)]$  を1.1～5.0にする。

（4）1段階目の研磨時における定盤の回転速度（ $t_1$ ）と2段階目以降の研磨時における定盤の回転速度（ $t_2$ ）の比  $[(t_1)/(t_2)]$  を1.1～5.0にする。

【請求項3】 請求項1又は2記載のCMPプロセス用研磨方法により得られた被研磨物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CMPプロセス用研磨方法に関する。さらに詳しくはデバイスウェハや液晶ディスプレイ用基板の表面平坦化加工に最適な研磨方法に関するものである。なお、CMPプロセスとは、化学研磨と機械研磨とを組み合わせたメカノ

ケミカル研磨(Chemical Mechanical Planarization)を意味する

【0002】

【従来の技術】

従来のCMPプロセスには、比表面積が $25\text{m}^2/\text{g}$ 未満である酸化セリウムを分散した研磨液を用いた1段階の研磨方法が用いられてきた(例えば、特許文献1)

【0003】

【特許文献1】

特開平10-106987号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この研磨方法では、被研磨物表面に傷が多くついたり、洗浄後においても被研磨物表面に研磨材が残存しやすいという問題があり、デバイスウエハの良品率が上がらなかった。

すなわち、本発明は、被研磨物の表面に傷を付けずに効率的に行えるCMPプロセス用研磨方法を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意検討した結果、本発明に到達した。すなわち、本発明は研磨材及び水系溶媒からなるCMPプロセス用研磨液を用いて、少なくとも酸化珪素膜が形成された半導体基板を、2段階以上で研磨する研磨方法において、1段階目の研磨速度( $s_1$ )と2段階目以降の研磨速度( $s_2$ )の比 $[(s_1)/(s_2)]$ を $1.1 \sim 10.0$ にすることを特徴とするCMPプロセス用研磨方法である。ここで段階とは、工程条件が変われば次の段階に移行したことを意味し、段階毎に必ずしも回転機器を止める必要はない。2段階目以降とは、1段階が終了した後に2段階目以降を行う場合のような明確な条件変更の場合のみならず、連続的に条件が変化する場合も含む。好ましくは2~3段階であり、より好ましくは2段階である。連続的に条件が変われば多段階を意

味する。またここでは2段階目以降の研磨速度を(s2)と総称する。2段階目以降の何れかの段階での研磨速度(s2)が1段階目の研磨速度(s1)との間に上記の条件を満たすものは本条件を満たすものとする。

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

本発明における研磨方法とは、基板の表面を研磨布上に研磨材、水系溶媒からなるCMPプロセス用研磨液を供給しながら、押圧し、基盤および研磨布を相対運動させながら基板を研磨するCMPプロセス用研磨方法で、 $[(s1)/(s2)]$ を1.1~10.0にすることを特徴とする。 $[(s1)/(s2)]$ が1.1未満であると研磨後に得られた被研磨面に傷が残り、10.0を超えると傷のない被研磨面を実用的な時間で得ることができなくなる。

#### 【0007】

研磨材としては、無機粉末及び有機粉末のいずれの材質も使用することができる。単独でも二種以上併用してもよい。1段階目と2段階目以降の研磨材の材質は同じでも異なってもよい。

有機粉末としては、エポキシ樹脂粉末、ウレタン樹脂粉末、ビニル樹脂粉末、ポリエステル、ベンゾグアナミン樹脂粉末、シリコーン樹脂粉末、ノボラック樹脂粉末およびフェノール樹脂粉末等挙げられる。

無機粉末としては、金属酸化物及び金属窒化物等が用いられる。

金属酸化物としては、元素の長周期型周期表の4A族、3B族、4B族及び3A族のランタノイドの金属酸化物が挙げられ、例えば、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、二酸化珪素及び酸化セリウム等が挙げられる。

金属窒化物としては元素の周期表の4A族、3B族、4B及びランタノイドの金属酸化物が挙げられ、例えば窒化ジルコニウム、窒化アルミニウム、窒化珪素及び窒化セリウム等が挙げられる。

上記の無機粉末からなる群から選ばれる1種又は2種以上を使用してもよい。

これらの研磨材のうち、無機粉末が好ましく、より好ましくは金属酸化物であり、特に好ましくは二酸化珪素であり、最も好ましくはコロイダルシリカである。

## 【0008】

研磨材の粒子の形態としては、特に限定はない。具体的には、例えば酸化ジルコニウムの場合は、単斜晶、正方晶、及び非晶質のものや、フュームド状のもの（フュームドジルコニア）等；酸化アルミニウムの場合には、 $\alpha$ -、 $\delta$ -、 $\theta$ -、 $\kappa$ -アルミナやフュームド状のもの（フュームドアルミナ）等；二酸化珪素の場合には、コロイダル状、フュームド状のもの等；酸化セリウムの場合には、六方晶系、等軸晶系、及び面心立方晶系のもの等；窒化珪素の場合は、 $\alpha$ -、 $\beta$ -、アモルファス窒化珪素等が挙げられるが、これらの形態にこだわらない。形態としては、好ましくはフュームド状、特にコロイダル状である。

1段階目の研磨に用いる 研磨材の粒子径としては、好ましくは0.001 nm $\sim$ 100  $\mu$ mの粒子径、より好ましくは0.005 nm $\sim$ 50  $\mu$ mの粒子径をもつものであり、また、体積平均粒子径は好ましくは1 $\sim$ 500 nm、より好ましくは5 $\sim$ 400 nm、特に好ましくは10 $\sim$ 300 nm、最も好ましくは20 $\sim$ 200 nmである。ここで体積平均粒子径は、JIS R1629-1997 ファインセラミックス原料のレーザー回折・散乱法による粒子径分布測定方法に準拠して測定するものである。

CMPプロセス用研磨材の体積平均粒子径が1 $\sim$ 500 nmの範囲であると、研磨後に、傷の少ない被研磨面を得ることができる。

## 【0009】

水系溶媒とは、水を必須成分としてなる溶媒を意味し、水及び水と有機溶媒とからなる混合溶媒等が使用できる。有機溶媒としては、炭素数1 $\sim$ 3のアルコール（メタノール、エタノール及びイソプロパノール等）、炭素数2 $\sim$ 4のエーテル（ジメチルエーテル及びジエチルエーテル等）、炭素数3 $\sim$ 6のケトン（アセトン及びメチルイソブチルケトン等）及びこれらの混合物等が好ましく用いられる。これらのうち、炭素数1 $\sim$ 3のアルコール（メタノール、エタノール及びイソプロパノール等）がより好ましい。

## 【0010】

有機溶媒を使用する場合、有機溶媒の含有量は、水系溶媒の重量に基づいて、0.0000001 $\sim$ 10重量%が好ましく、より好ましくは0.00001 $\sim$

3重量%、特に好ましくは0.001~1重量%である。

水系溶媒の含有量は、研磨液の重量に基づいて、50重量%以上が好ましく、より好ましくは52重量%以上、特に好ましくは55重量%以上、最も好ましくは60重量%以上である。また、99.9重量%以下が好ましく、より好ましくは99重量%以下、特に好ましくは97重量%以下、最も好ましくは95重量%以下である。

#### 【0011】

1段階目の研磨材の含有量は、CMPプロセス用研磨液の重量に基づいて、0.1~50重量%が好ましく、より好ましくは1~48重量%、特に好ましくは3~45重量%、最も好ましくは5~40重量%である。研磨材の含有量が0.1~50重量%の範囲であると、実用に適した研磨速度を得ることができる。用いる研磨液としては、特に制限は無く、研磨材を水系溶媒に分散させたもの等が使用できる。

#### 【0012】

本発明において、 $[(s1)/(s2)]$ を1.1~10.0にする方法、すなわち、2段階目以降の研磨速度を落とす方法としては、特に限定はないが下記の(1)~(4)の条件を満たす方法が挙げられ、これらの条件の内一つ又は二つ以上の条件下で研磨することが好ましい。より好ましくは、これらの条件の内、三つ以上の条件下で研磨することである。

#### 【0013】

- (1) 1段階目の研磨材濃度(c1)と2段階目以降の研磨材濃度(c2)の比 $[(c1)/(c2)]$ を1.1~10.0にする。
- (2) 1段階目の研磨に用いる研磨材の平均粒径(r1)と2段階目以降の研磨に用いる研磨材の平均粒径(r2)の比 $[(r1)/(r2)]$ を1.1~10.0にする。
- (3) 1段階目の研磨時の半導体基板にかかる圧力(p1)と2段階目以降の研磨時の半導体基板にかかる圧力(p2)の比 $[(p1)/(p2)]$ を1.1~5.0にする。
- (4) 1段階目の研磨時における定盤の回転速度(t1)と2段階目以降の研磨

時における定盤の回転速度 ( $t_2$ ) の比  $[(t_1) / (t_2)]$  を 1.1 ~ 5.0 とする。

#### 【0014】

(1) の場合、CMP プロセス用研磨液を水系溶媒を用いて希釈したものを用いて、2 段階目以降の研磨を行う際の希釈率は、1.1 ~ 5.0 倍が好ましく、より好ましくは 1.2 ~ 3.0 倍、特に好ましくは 1.3 ~ 2.0 倍である。  $[(c_1) / (c_2)]$  が 1.1 ~ 10.0 の範囲であると、傷の少ない被研磨物表面を効率的に得ることができる。

希釈方法としては、あらかじめ研磨液に水系溶媒を加えたものを研磨装置から供給する方法、研磨装置からの供給時に、水系溶媒と一緒に供給して希釈する方法等があるが、特に制限はない。

#### 【0015】

(2) の場合、  $[(r_1) / (r_2)]$  は、1.1 ~ 8.0 がより好ましく、特に好ましくは 1.2 ~ 6.0、最も好ましくは 1.3 ~ 4.0 である。  $[(r_1) / (r_2)]$  が 1.1 ~ 10.0 の範囲であると、傷の少ない被研磨物表面を効率的に得ることができる。

#### 【0016】

(3) の場合、  $[(p_1) / (p_2)]$  は、1.1 ~ 2.0 がより好ましく、特に好ましくは 1.2 ~ 1.8 である。研磨布へ押圧する際の圧力を調整することで可能となる。1 段階目の研磨時の圧力については、制限はないが、8 p s i 以下が好ましく、この範囲であると、傷の少ない基板を得ることができる。  $[(p_1) / (p_2)]$  が 1.1 ~ 5.0 の範囲であると、傷の少ない被研磨物表面を効率的に得ることができる。

#### 【0017】

ここで、研磨する装置としては、半導体基盤を保持するキャリアと研磨布を貼り付けた定盤を有する一般的な研磨装置が使用でき、加圧方法としては特に制限はなく、キャリアの自重を利用する方法、空気を用いて加圧する方法等があるが、特に制限はない。

#### 【0018】



(4) の場合、 $[(t1)/(t2)]$  が 1.1~4.0 がより好ましく、特に好ましくは 1.2~3.0、最も好ましくは 1.3~2.0 である。 $[(p1)/(p2)]$  が 1.1~5.0 の範囲であると、傷の少ない被研磨物表面を効率的に得ることができる。定盤の回転速度を調整することで可能となる。

#### 【0019】

本発明の研磨方法において、2段階目以降の研磨において、研磨除去される基板の厚みは、とくに制限はないが、30~200 nm が好ましく、より好ましくは 60~160 nm、特に好ましくは 80~120 nm である。この範囲であると、デバイスの生産に際して、実用的な速度で傷の少ない被研磨面を得ることができる。

#### 【0020】

本発明の CMP プロセス用研磨液は、上記の研磨材、水系溶媒及び添加剤が特定量配合されたものであるが、さらに必要により公知の防錆剤、界面活性剤および／又はその他の添加剤（キレート剤、pH 調製剤、防腐剤および／又は消泡剤等）等を加えることができる。

防錆剤としては、通常 CMP プロセス用研磨材に使用されるものが使用でき、例えば、炭素数 2~16 の脂肪族又は脂環式アミン（オクチルアミン等のアルキルアミン；オレイルアミン等；シクロヘキシルアミン等のシクロアルキルアミン等）及びそのエチレンオキサイド（1~2 モル）付加物；アルカノールアミン（モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、モノプロパノールアミン等）及びそのエチレンオキサイド（1~2 モル）付加物；脂肪族カルボン酸（オレイン酸、ステアリン酸等）とアルカリ金属又はアルカリ土類金属との塩；スルホン酸（石油スルホネート等）；りん酸エステル（ラウリルホスフェート等）、ケイ酸ナトリウム、ケイ酸カルシウム等のケイ酸塩、リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、ポリリン酸ナトリウム等のリン酸塩、亜硝酸ナトリウム等の亜硝酸塩、1, 2, 3-ベンゾトリアゾール、カルボキシベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール等が挙げられる。なお、これらは 2 種以上を併用してもよい。防錆剤を加える場合、防錆剤の含量は、研磨液の重量に基づいて、0.01 重量%以上が好ましく、より好ましくは 0.05 重量%以上、特に好ましくは 0.1 重量%以

上であり、また、5重量%以下が好ましく、より好ましくは3重量%以下、特に好ましくは2重量%以下である。

#### 【0021】

界面活性剤としては、ノニオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、及び両性界面活性剤が使用できる。

ノニオン性界面活性剤としては、脂肪族アルコール（炭素数8～24）アルキレンオキシド（アルキレンの炭素数2～8）付加物（重合度＝1～100）、（ポリ）オキシアルキレン（アルキレンの炭素数2～8、重合度＝1～100）高級脂肪酸（炭素数8～24）エステル〔モノステアリン酸ポリエチレングリコール（重合度＝20）及びジステアリン酸ポリエチレングリコール（重合度＝30）等〕、多価（2価～10価又はそれ以上）アルコール（炭素数2～10）脂肪酸（炭素数8～24）エステル〔モノステアリン酸グリセリン、モノステアリン酸エチレングリコール、モノラウリン酸ソルビタンおよびジオレイン酸ソルビタン等〕、（ポリ）オキシアルキレン（アルキレンの炭素数2～8、重合度＝1～100）多価（2価～10価又はそれ以上）アルコール（炭素数2～10）高級脂肪酸（炭素数8～24）エステル〔モノラウリン酸ポリオキシエチレン（重合度＝10）ソルビタン及びポリオキシエチレン（重合度＝50）ジオレイン酸メチルグルコシド等〕、（ポリ）オキシアルキレン（アルキレンの炭素数2～8、重合度＝1～100）アルキル（炭素数1～22）フェニルエーテル、1：1型ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミドおよびアルキル（炭素数8～24）ジアルキル（炭素数1～6）アミンオキシド〔ラウリルジメチルアミンオキシド等〕等が挙げられる。

#### 【0022】

アニオン性界面活性剤としては、炭素数8～24の炭化水素カルボン酸又はその塩〔（ポリ）オキシエチレン（重合度＝1～100）ラウリルエーテル酢酸ナトリウム、（ポリ）オキシエチレン（重合度＝1～100）ラウリルスルホコハク酸2ナトリウム等〕、炭素数8～24の炭化水素硫酸エステル塩〔ラウリル硫酸ナトリウム、（ポリ）オキシエチレン（重合度＝1～100）ラウリル硫酸ナトリウム、（ポリ）オキシエチレン（重合度＝1～100）ラウリル硫酸トリエ

タノールアミン、(ポリ) オキシエチレン (重合度=1~100) ヤシ油脂肪酸モノエタノールアミド硫酸ナトリウム、]、炭素数8~24の炭化水素スルホン酸塩 [ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム等]、炭素数8~24の炭化水素リン酸エステル塩 [ラウリルリン酸ナトリウム等] 及びその他 [スルホコハク酸 (ポリ) オキシエチレン (重合度=1~100) ラウロイルエタノールアミド2ナトリウム、ヤシ油脂肪酸メチルタウリンナトリウム、ヤシ油脂肪酸サルコシンナトリウム、ヤシ油脂肪酸サルコシントリエタノールアミン、N-ヤシ油脂肪酸アシル-L-グルタミン酸トリエタノールアミン、N-ヤシ油脂肪酸アシル-L-グルタミン酸ナトリウム、ラウロイルメチル- $\beta$ -アラニンナトリウム等] 等が挙げられる。

また、アクリル酸やメタクリル酸などの重合物 (重合度=2~200) のアルカリ金属塩も使用可能である。

#### 【0023】

両性界面活性剤としては、ベタイン型両性界面活性剤 [ヤシ油脂肪酸アミドプロピルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ラウリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、2-アルキル-N-カルボキシメチル-N-ヒドロキシエチルイミダゾリニウムベタイン、ラウリルヒドロキシスルホベタイン、ラウロイルアミドエチルヒドロキシエチルカルボキシメチルベタインヒドロキシプロピル等] およびアミノ酸型両性界面活性剤 [ $\beta$ -ラウリルアミノプロピオン酸ナトリウム等] 等が挙げられる。

#### 【0024】

界面活性剤は、1種又は2種以上の混合物として使用することができる。界面活性剤を使用する場合、その含有量は研磨液の重量に基づいて、0.0001重量%以上が好ましく、さらに好ましくは0.001重量%以上、特に好ましくは0.01重量%以上であり、また、10重量%以下が好ましく、より好ましくは7重量%以下、特に好ましくは5重量%以下である。

#### 【0025】

キレート剤としては、通常CMPプロセス用研磨材に使用されるものが使用でき、例えば、ポリアクリル酸ナトリウム、エチレンジアミン四酢酸ナトリウム、

コハク酸ナトリウム、1-ヒドロキシエタン-1, 1-ジホスホン酸ナトリウム等が挙げられる。キレート剤を使用する場合、この含有量は研磨液の重量に基づいて、0.0001重量%以上が好ましく、より好ましくは0.001重量%以上、特に好ましくは0.01重量%以上であり、また、10重量%以下が好ましく、より好ましくは7重量%以下、特に好ましくは5重量%以下である。

#### 【0026】

pH調整剤としては、通常CMPプロセス用研磨材に使用されるものが使用でき、例えば、酢酸、ほう酸、クエン酸、蔞酸、燐酸及び塩酸等の酸；並びに水酸化ナトリウム及び水酸化カリウム等の水酸化アルカリを始めとし、アンモニア、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド、モノエタノールアミン、イソプロピルアミン、エチレンジアミン、プロパンジアミン、ジエタノールアミン、ジプロピルアミン、ジブチルアミン、トリエタノールアミン、ピペラジン、2-メチルピペラジン、N-メチルピペラジン、ビスアミノプロピルピペラジン、2-アミノメチルピペラジン、2-ピペラジンエタノール、トリエチレントトラミン、アミノエチルエタノールアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド及びテトラエチルアンモニウムハイドロオキシド等のアミン等のアルカリが好適に使用できる。

#### 【0027】

pH調整剤を使用する場合、この含有量は目的により種々変えることができるが、研磨液の重量に基づいて、0.01～40重量%以上が好ましく、より好ましくは0.01～30重量%、特に好ましくは0.01～20重量%である。

防腐剤としては、例えば、塩酸アルキルジアミノエチルグリシン等が挙げられる。

消泡剤としては、例えば、シリコーン消泡剤、長鎖アルコール消泡剤、脂肪酸エステル消泡剤、ポリオキシアルキレン消泡剤及び金属セッケン消泡剤等が挙げられる。

これらの防腐剤及び消泡剤の含量は、研磨液の重量に基づいて、0.001重量%以上が好ましく、より好ましくは0.05重量%以上、特に好ましくは0.01重量%以上であり、また、10重量%以下が好ましく、より好ましくは5重

量%以下、特に好ましくは2重量%以下である。

#### 【0028】

本発明のCMPプロセス用研磨液の製造方法は各原料を配合すればよく、通常の攪拌機等の他に、分散機（ホモジナイザー、超音波分散機、ボールミルおよびビーズミル等）も使用でき、温度、時間等の限定はないが、好ましくは、製造時の温度は5℃以上、40℃以下である。

本発明のCMPプロセス用研磨液の使用方法は、スラリータンクにストックし、このスラリータンクから定量ポンプを使って研磨ヘッド付近へ供給され、通常、1分間に50～500ml使用される。パッドは通常のポリウレタン発泡体を使用可能である。研磨装置及び研磨条件は、公知の装置及び条件が適用できる。研磨後は、シリコンウェハー上に残った研磨液や研磨屑等が洗浄により除去される。洗浄装置は通常のバッチ式、枚葉式のいずれも使用可能である。

研磨後のCMPプロセス用研磨液は、リサイクルすることができ、その際、濾過等により精製することができる。

本発明の研磨方法は、半導体産業等におけるデバイスウェハや液晶ディスプレイ用基板の表面平坦化加工に最適である。

#### 【0029】

##### 【実施例】

以下、実施例により本発明を更に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 【0030】

##### 実施例1

コロイダルシリカ（体積平均粒子径：70nm）を、攪拌機を用いて水酸化アンモニウム水溶液に分散させて研磨材濃度25重量%、pH10.8の研磨液を調製した。

次に、作成した研磨液による研磨試験を行った。被加工物としては、熱酸化法により表面に酸化珪素膜を1μmの厚みで成膜した直径8インチシリコンウェハを使用した。研磨は片面研磨機（MAT社製 MAT ARW-681）を使用し、研磨パッドは、ロデール社製IC1000を定盤に貼り付けた。

研磨条件は、加工圧力 5 p s i、定盤回転数 80 r p m、ウェハ回転数 78 r p m、研磨液供給量 200 m l / 分、研磨時間 1 分で行った。研磨終了後、用いた研磨液を水で 2 倍に希釈したものを用い、同じ研磨条件で続けて 15 秒間研磨を行った。

#### 【0031】

##### 実施例 2

実施例 1 と同様の方法で、1 段目の研磨を行った後、コロイダルシリカ（体積平均粒子径：50 n m）を、攪拌機を用いて水酸化アンモニウム水溶液に分散させて調整した研磨材濃度 25 重量%、p H 10.7 の研磨液を用いて、同じ条件で続けて 15 秒間研磨を行った。

#### 【0032】

##### 実施例 3

実施例 1 において、2 段目の研磨の際の研磨条件を加工圧力 5 p s i に代えて加工圧力 3 p s i とする以外は実施例 1 と同様の方法で、ウェハの研磨を行った。

#### 【0033】

##### 実施例 4

実施例 2 において、2 段目の研磨の際の研磨条件を加工圧力 5 p s i、定盤回転数 80 r p m、ウェハ回転数 78 r p m に代えて、加工圧力 3 p s i、定盤回転数 60 r p m、ウェハ回転数 58 r p m とする以外は実施例 2 と同様の方法で、ウェハの研磨を行った。

#### 【0034】

##### 比較例 1

実施例 1 において、1 段目の研磨のみを行い 2 段目の研磨を行わなかった。

#### 【0035】

##### 比較例 2

実施例 1 において、2 段目の研磨に用いる研磨液の希釈倍率を 2 倍に代えて 20.0 倍とする以外は、実施例 1 と同じ方法で、ウェハの研磨を行った。

#### 【0036】

## 比較例 3

実施例 1 と同様の方法で、1 段目の研磨を行った後、コロイダルシリカ（体積平均粒子径：100 nm）を攪拌機を用いて水酸化アンモニウム水溶液に分散させて調製した研磨材濃度 25 重量%、pH 10.7 の研磨液を用いて、1 段階目と同じ条件で続けて 15 秒間研磨を行った。

【0037】

## &lt;評価&gt;

研磨終了後のウェハを、純水スクラブ洗浄、乾燥した後に、研磨によるウェハ上のスクラッチ磨を観測した。観測には、ケーエルエー・テンコール社製サーフスキャン SP-1 を使用し、ウェハ上の 0.2  $\mu$ m 以上のスクラッチ数を以下の基準で判定し表 1 に示した。

◎： 20 個未満

○： 20 個以上 30 個未満

△： 30 個以上 40 個未満

×： 40 個以上

【0038】

【表 1】

	実施例				比較例		
評価	1	2	3	4	1	2	3
結果	○	○	◎	◎	×	△	×

【0039】

## 【発明の効果】

本発明の研磨方法を用いると、スクラッチが少なく、優れたウェハ表面の仕上がりの被研磨物が得られるという効果を奏する。





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被研磨物の表面に傷を付けずに効率的に行えるCMPプロセス用研磨方法を提供する。

【解決手段】 研磨材及び水系溶媒からなるCMPプロセス用研磨液を用いて、少なくとも酸化珪素膜が形成された半導体基板を、2段階以上で研磨する研磨方法において、1段階目と2段階目以降の研磨材濃度もしくは研磨に用いる研磨材の平均粒径もしくは研磨時の半導体基板にかける圧力もしくは研磨時における定盤の回転速度を特定の割合に変えることによって1段階目の研磨速度（s1）と2段階目以降の研磨速度（s2）の比  $[(s1)/(s2)]$  を1.1～10.0にすることを特徴とするCMPプロセス用研磨方法である。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-168596
受付番号	50300988321
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成15年 6月16日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 6月13日

次頁無

特願 2003-168596

出願人履歴情報

識別番号

[000002288]

1. 変更年月日

1990年 8月 8日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市東山区一橋野本町11番地の1

氏 名

三洋化成工業株式会社